

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 2000-184359

(43)Date of publication of application: 30.06.2000

(51)Int.CI

H04N 7/18  
G08B 13/196

(21)Application number: 10-352932

(71)Applicant: MEGA CHIPS CORP

(22)Date of filing: 11.12.1998

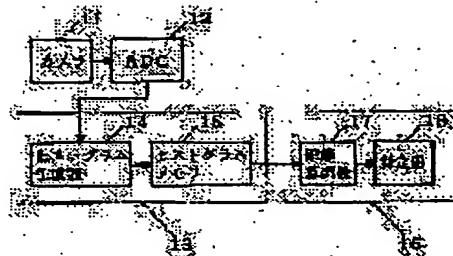
(72)Inventor: TSUCHIYA TAKASHI

## (54) MONITORING DEVICE AND SYSTEM THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a monitoring device which calls the attention of an operator only when an abnormal state occurs by extracting quantitatively the prescribed feature of every image block, generating the histogram value that means the occurrence frequency of abnormal states against the luminance gradation of pixels included in every image block for each of image blocks and deciding the prescribed feature of every image block based on the histogram value.

**SOLUTION:** A TV camera 11 outputs a monitoring image to a digital converter 12 and then transmits the image to a feature value extractor 13. The extractor 13 includes a histogram generator 14 which generates the histogram of every block of an image frame of the monitoring image and a histogram memory 15 which stores the histogram value. An image change deciding part 16 includes a distance calculator 17 which calculates the total value of differences of histogram value among different image frames in every image block and a decider 18 which decides the moving action of a certain object in the monitoring image when the distance between the image frames is larger than its threshold.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3506934

[Date of registration] 26.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-184359

(P2000-184359A)

(43)公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51)Int.Cl.

H 04 N 7/18  
G 08 B 13/196

識別記号

F I

H 04 N 7/18  
G 08 B 13/196

マーク (参考)

D 5 C 0 5 4  
5 C 0 8 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-352932

(22)出願日 平成10年12月11日 (1998.12.11)

(71)出願人 591128453

株式会社メガチップス

大阪市淀川区宮原4丁目5番36号

(72)発明者 土谷 隆

大阪市淀川区宮原4丁目5番36号 株式会  
社メガチップス内

(74)代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

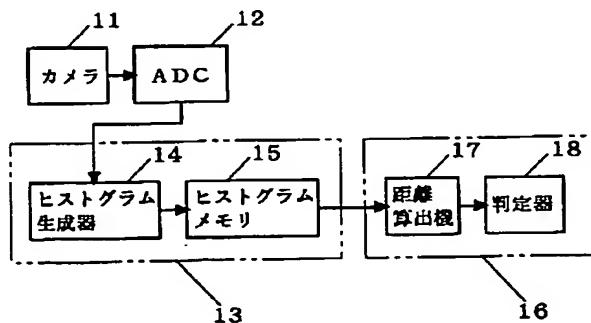
Fターム (参考) 50054 CA05 CE14 DA09 EB05 ED17  
EG06 EG10 FC03 FC05 FC07  
FC13 FC15 FE28 GA04 HA18  
50084 AA02 AA07 BB02 CC19 DD11  
GG42 GG52 GG54 GG78

(54)【発明の名称】 監視装置及び監視システム

(57)【要約】

【課題】 撮像カメラで撮像した監視映像を異常事態の発生時にのみ警備センター側に送信する。

【解決手段】 テレビカメラ11で監視対象を撮像した監視映像について、映像フレームを所定の映像ブロックに分割し、この映像ブロック毎にヒストグラム化してその特徴を抽出し、そのヒストグラム値について異なる映像フレーム間で差分を求め、差分が所定のしきい値より大きい場合に映像の変化を判定する。この際、ヒストグラム値の分布を正規化して映像フレーム全体の明るさの変化やヒストグラム値の暗部分への局在を補正するなどして、判定精度を向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、

前記撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の映像ブロックに分割し、各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出する特徴量抽出器と、前記特徴量抽出器で定量的に抽出された前記所定の特徴を、異なる映像フレーム間で互いに対応する映像ブロック同士で比較し、その比較結果に基づいて、映像に変化があったか否かを判定する判定部とを備え、

前記特徴量抽出器は、前記映像ブロック毎に、当該各映像ブロック内の画素の輝度階調に対する出現頻度を意味するヒストグラム値を生成し、当該ヒストグラム値をもって前記各映像ブロックの前記所定の特徴とすることを特徴とする監視装置。

【請求項2】 請求項1に記載の監視装置であって、前記特徴量抽出器で前記所定の特徴が抽出される映像ブロックが含まれる1つの映像フレームの全体の明るさを定量的に求め、前記特徴量抽出器で生成されたヒストグラム値を前記映像フレームの全体の明るさで除算してヒストグラム値の分布の正規化を行い、映像全体の明るさの変化に影響を受けないヒストグラム値に補正するヒストグラム正規化器をさらに備えることを特徴とする監視装置。

【請求項3】 請求項1に記載の監視装置であって、前記特徴量抽出器で生成されたヒストグラム値の上限から一定割合と下限から一定割合のみを除去し、除去後の有意値の現れた輝度階調値の最大値と最小値の間のスケールを、それぞれ輝度階調値の最大限度値と最小限度値に変換してフルスケールに伸長してヒストグラム値の分布の正規化を行い、ヒストグラム値の局在を緩和補正するヒストグラム正規化器をさらに備えることを特徴とする監視装置。

【請求項4】 請求項2に記載の監視装置であって、前記ヒストグラム正規化器は、前記特徴量抽出器で生成されたヒストグラム値の上限から一定割合と下限から一定割合のみを除去し、除去後の有意な値が出現する輝度階調値の最大値と最小値との間のスケールを、それぞれ輝度階調値の最大限度値と最小限度値に変換してフルスケールに伸長してヒストグラム値の分布の正規化を行い、ヒストグラム値の局在を緩和補正する機能を併せ有せしめられたことを特徴とする監視装置。

【請求項5】 監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、

前記撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の小ブロックに分割し、各小ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出する特徴量抽出器と、所定個数の前記小ブロックをまとめて上位ブロックとし、前記特徴量抽出器において前記各小ブロックについて定量的に求められた前記所定の特徴を前記上位ブロックの単位で統合する統合器と、前記統合器で統合された前記上位ブロックの単位での前記所定の特徴と前記小ブロックの単位での前記所定の特徴のそれぞれについて、異なる映像フレーム間で比較し、その比較結果のうち、前記上位ブロックと前記小ブロックのうちいずれか信頼性の高い方の比較結果を用いて映像に変化があったか否かを判定する判定部とを備えることを特徴とする監視装置。

【請求項6】 監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、

前記撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の映像ブロックに分割し、各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出する特徴量抽出器と、前記特徴量抽出器で定量的に抽出された前記所定の特徴を、異なる映像フレーム間で互いに対応する映像ブロック同士で比較し、その比較結果に基づいて映像に変化があったか否かを判定する判定部とを備えることを特徴とする監視装置。

【請求項7】 請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の監視装置であって、前記特徴量抽出器は、前記所定の特徴の値を、複数の映像フレームに亘る移動合計または移動平均の値として抽出することを特徴とする監視装置。

【請求項8】 監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、前記撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の小ブロックに分割し、各小ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出する特徴量抽出器と、所定個数の前記小ブロックをまとめて上位ブロックとし、前記特徴量抽出器において前記各小ブロックについて定量的に求められた前記所定の特徴を前記上位ブロックの単位で統合する統合器と、前記統合器で統合された前記上位ブロックの単位での前記所定の特徴を異なる映像フレーム間で比較し、その比較結果に基づいて当該上位ブロックの映像の変化の有無を判定し、その判定結果に従って、映像の変化のあった上位ブロックに含まれる前記小ブロックについての所定の比較パラメータを変更し、変更された前記比較パラメータに応じて、当該小ブロックの単位での前記所定の特徴を異なる映像フレーム間で比較し、その比較結果に基づいて当該上位ブロックの映像の変化の有無を判定する判定部とを備えることを特徴とする監視装置。

【請求項9】 監視対象の付近に設置されて当該監視対

象を撮像する撮像カメラと、前記撮像カメラで撮像された動画映像を圧縮する動画圧縮器と、前記動画圧縮器で圧縮された複数の映像フレーム分の圧縮データを格納する圧縮データメモリと、

前記圧縮データメモリに格納された圧縮データを復号する復号器と、

当該復号器で復号された復号データに基づいて得られた映像フレームを所定の複数の映像ブロックに分割し、各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出し、抽出された前記所定の特徴について異なる映像フレーム間で比較し、その比較結果に基づいて当該映像ブロックの映像の変化の有無を判定する進入物検出装置と、

前記進入物検出装置においての比較に用いられるパラメータを変更するパラメータ調整制御器とを備えることを特徴とする監視システム。

【請求項10】 請求項9に記載の監視システムであつて、

前記所定の通報先に設置されて前記動画圧縮器で圧縮された圧縮データを蓄積するデータベースをさらに備え、前記パラメータ調整制御器において前記パラメータを新たなパラメータ値として変更した後、前記データベース内に蓄積された過去の圧縮データを前記復号器に送信するようにし、

前記進入物検出装置において、前記過去の圧縮データに基づいて、その各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出し、抽出された前記所定の特徴について異なる映像フレーム間で比較し、前記新たなパラメータをもって映像の変化を判定して、前記新たなパラメータの検証を行うようにしたことを特徴とする監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、屋内または屋外における監視対象の監視を行う監視装置及び監視システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば深夜のオフィスビル内等のように、本来、人間が行き来しないような時間帯では、人体センサ等を使用した監視装置によって、侵入者の侵入等の異常事態を検出することが可能である。

【0003】 従来の監視装置は、図23の如く、屋内または屋外の監視対象となる空間に對向する位置に撮像カメラ2を設置し、撮像カメラ2で撮像された監視映像が、一般的なNTSC信号により内のモニタ6に送信されて表示されるようになっており、かかる表示により警備員が異常事態を発見するようになっていた。また、場合によっては、外部の委託会社等の警備センターに監視映像が送信されることがあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来例においては、撮像カメラ2からの監視映像がビル監視室3へ常時配信され、監視者は、配信されてきた映像を肉眼にて常時見続けなければならなかつたため、監視者にとって、精神的及び肉体的に非常な労力を必要としていた。しかしながら、実際には、各監視対象に異常事態が発生することは少ないと考えられ、労力の割には異常事態の発見頻度が少ないものとなっていた。そこで、かかる労力負担を軽減できる監視装置の提案が待たれていた。

【0005】 そこで、この発明の課題は、撮像カメラで撮像した監視映像に基づいて異常事態の発生時にのみ警備センター側に注意を促すことのできる監視装置及び監視システムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決すべく、請求項1に記載の発明は、監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、前記撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の映像ブロックに分割し、各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出する特微量抽出器と、前記特微量抽出器で定量的に抽出された前記所定の特徴を、異なる映像フレーム間で互いに対応する映像ブロック同士で比較し、その比較結果に基づいて、映像に変化があったか否かを判定する判定部とを備え、前記特微量抽出器は、前記映像ブロック毎に、当該各映像ブロック内の画素の輝度階調に対する出現頻度を意味するヒストグラム値を生成し、当該ヒストグラム値をもって前記各映像ブロックの前記所定の特徴とするものである。

【0007】 請求項2に記載の発明は、前記特微量抽出器で前記所定の特徴が抽出される映像ブロックが含まれる1つの映像フレームの全体の明るさを定量的に求め、前記特微量抽出器で生成されたヒストグラム値を前記映像フレームの全体の明るさで除算してヒストグラム値の分布の正規化を行い、映像全体の明るさの変化に影響を受けないヒストグラム値に補正するヒストグラム正規化器をさらに備えるものである。

【0008】 請求項3に記載の発明は、前記特微量抽出器で生成されたヒストグラム値の上限から一定割合と下限から一定割合のみを除去し、除去後の有意値の現れた輝度階調値の最大値と最小値の間のスケールを、それぞれ輝度階調値の最大限度値と最小限度値に変換してフルスケールに伸長してヒストグラム値の分布の正規化を行い、ヒストグラム値の局を緩和補正するヒストグラム正規化器をさらに備えるものである。

【0009】 請求項4に記載の発明は、前記ヒストグラム正規化器は、前記特微量抽出器で生成されたヒストグラム値の上限から一定割合と下限から一定割合のみを除去し、除去後の有意な値が出現する輝度階調値の最大値と最小値との間のスケールを、それぞれ輝度階調値の最大限度値と最小限度値に変換してフルスケールに伸長し

てヒストグラム値の分布の正規化を行い、ヒストグラム値の局在を緩和補正する機能を併せ有せしめられたものである。

【0010】請求項5に記載の発明は、監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、前記撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の小ブロックに分割し、各小ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出する特徴量抽出器と、所定個数の前記小ブロックをまとめて上位ブロックとし、前記特徴量抽出器において前記各小ブロックについて定量的に求められた前記所定の特徴を前記上位ブロックの単位で統合する統合器と、前記統合器で統合された前記上位ブロックの単位での前記所定の特徴と前記小ブロックの単位での前記所定の特徴のそれぞれについて、異なる映像フレーム間で比較し、その比較結果のうち、前記上位ブロックと前記小ブロックのうちいずれか信頼性の高い方の比較結果を用いて映像に変化があったか否かを判定する判定部とを備えるものである。

【0011】請求項6に記載の発明は、監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、前記撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の映像ブロックに分割し、各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出する特徴量抽出器と、前記特徴量抽出器で定量的に抽出された前記所定の特徴を、異なる映像フレーム間で互いに対応する映像ブロック同士で比較し、その比較結果に基づいて各映像フレームでの映像の変化の有無を判定し、映像の変化のあった映像ブロック同士が隣接している場合これらを集合的に各クラスとして認識し、認識された各クラスの重心点の移動量を各映像フレーム間の比較において求め、前記映像フレームの間隔に比べて十分長い所定の区切り時間に前記各クラスの重心点がどの程度移動したかを検出し、その移動量が一定のしきい値より大きければ、当該移動量の大きかった重心点を含むクラスを進入物であると判定して所定の通報先に警報を報知する判定部とを備えるものである。

【0012】請求項7に記載の発明は、前記特徴量抽出器は、前記所定の特徴の値を、複数の映像フレームに亘る移動合計または移動平均の値として抽出するものである。

【0013】請求項8に記載の発明は、監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、前記撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の小ブロックに分割し、各小ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出する特徴量抽出器と、所定個数の前記小ブロックをまとめて上位ブロックとし、前記特徴量抽出器において前記各小ブロックについて定量的に求められた前記所定の特徴を前記上位ブロックの単位で統合する統合器と、前記統合器で統合された前記上位ブロックの単位での前記所定の特徴を異なる映像フレー

ム間で比較し、その比較結果に基づいて当該上位ブロックの映像の変化の有無を判定し、その判定結果に従つて、映像の変化のあった上位ブロックに含まれる前記小ブロックについての所定の比較パラメータを変更し、変更された前記比較パラメータに応じて、当該小ブロックの単位での前記所定の特徴を異なる映像フレーム間で比較し、その比較結果に基づいて当該上位ブロックの映像の変化の有無を判定する判定部とを備えるものである。

【0014】請求項9に記載の発明は、監視対象の付近に設置されて当該監視対象を撮像する撮像カメラと、前記撮像カメラで撮像された動画映像を圧縮する動画圧縮器と、前記動画圧縮器で圧縮された複数の映像フレーム分の圧縮データを格納する圧縮データメモリと、前記圧縮データメモリに格納された圧縮データを復号する復号器と、当該復号器で復号された復号データに基づいて得られた映像フレームを所定の複数の映像ブロックに分割し、各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出し、抽出された前記所定の特徴について異なる映像フレーム間で比較し、その比較結果に基づいて当該映像ブロックの映像の変化の有無を判定する進入物検出装置と、前記進入物検出装置においての比較に用いられるパラメータを変更するパラメータ調整制御器とを備えるものである。

【0015】請求項10に記載の発明は、前記所定の通報先に設置されて前記動画圧縮器で圧縮された圧縮データを蓄積するデータベースをさらに備え、前記パラメータ調整制御器において前記パラメータを新たなパラメータ値として変更した後、前記データベース内に蓄積された過去の圧縮データを前記復号器に送信するようにし、前記進入物検出装置において、前記過去の圧縮データに基づいて、その各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を定量的に抽出し、抽出された前記所定の特徴について異なる映像フレーム間で比較し、前記新たなパラメータをもって映像の変化を判定して、前記新たなパラメータの検証を行うようにしたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】 【第1の実施の形態】 図1はこの発明の第1の実施の形態に係る監視装置が適用された監視システムのプロック図である。この監視システムは、例えば深夜のオフィスビル内等のように、本来、人が行き来しないような時間帯において、侵入者の侵入等の異常事態を検出するものであって、図1の如く、ビル内の監視対象となる各フロアの天井等にテレビカメラ11を設置し、このテレビカメラ11で各フロア内の情景を撮像し、その撮像結果の情景映像（監視映像）を、所定の特徴量抽出器13によって、フレーム毎に且つ所定のブロック毎にヒストグラム化し、かかるヒストグラム値の時間的な差分を所定の映像変化判定部16で求めて、その差分値が一定のしきい値より大きい場合に、フロア内の被写体に何らかの変化があったものとしてその旨を

判定するようにしたものである。

【0017】テレビカメラ11はCCD等の撮像素子等を備えた一般的なものが使用され、ここで撮像された監視映像をNTSC信号としてアナログ・ディジタル変換器(ADC)12に出力し、このアナログ・ディジタル変換器12でディジタル信号に変換した後、特微量抽出器13に伝送する。

【0018】アナログ・ディジタル変換器12から出力されるディジタル信号としては、各画素毎の毎に8ビット(「0」～「255」の256階調)長に形成された輝度データが適用される。

【0019】特微量抽出器13は、与えられた監視映像の映像フレームを所定のブロックに分割した後に当該各ブロック毎のヒストグラムを生成するヒストグラム生成機14と、このヒストグラム生成機14で生成されたヒストグラム値を格納するヒストグラムメモリ15とを備えたものである。

【0020】ヒストグラム生成機14で分割されるブロックは、例えば図2の如く、縦横それぞれ16pix×16pixの長さの正方形状に形成された映像ブロックである。そして、ヒストグラム生成機14で生成されるヒストグラム値 $f_1(x) \sim f_3(x)$ (ただし「x」は階調値を意味している)は次のように生成される。まず、各映像ブロック内において、その全ての画素を対象に各色成分(R(赤色)・G(緑色)・B(青色)の3成分)の輝度の平均値(成分平均輝度値)を算出する。そして、各映像ブロック毎に、図3のように、成分平均輝度値(階調)を横軸に取り、それぞれの階調の出現頻度を縦軸にとって分布化し、各ブロック毎及び各階調毎のヒストグラム値 $f_1(x) \sim f_3(x)$ が生成される。ここで、図3中の縦軸(出現頻度)は、全ての階調についてのヒストグラム値を合計したときにその合計値が「1」になるように正規化されている。かかる各フレームの各映像ブロックにおける各階調毎のヒストグラム値 $f_1(x) \sim f_3(x)$ は、前述のヒストグラムメモリ15に順次格納される。

【0021】映像変化判定部16は、経時的に得られる各フレーム毎の各ヒストグラム値について、異なるフレーム間でのヒストグラム値の差分の各映像ブロック内の合計値(この明細書では、かかる差分の合計値を単に「距離」と略称することにする)を求める距離算出器17と、当該距離が所定のしきい値より大きいときに、監視映像中に何らかの物体の移動動作があった旨を判定する判定器18とを備えるものである。

【0022】距離算出器17において、前述の差分を求める際の「異なるフレーム間」の照合は、最新の注目フレームに対して例えば1秒前の過去のフレームを照合するものとする。図4のように、ブロック番号を $i$ (=1, 2, ...)とし、輝度階調を $x$ (=0, 1, ..., 255)とし、注目フレームの各映像ブロックの各階調毎の

ヒストグラム値を $f_i(x)$ 、この注目フレームの1秒前の過去のフレームにおける各映像ブロックの各階調毎のヒストグラム値を $g_i(x)$ とすると、ブロック番号 $i$ の映像ブロックの距離 $d_i$ は次の(1)式により求められる。

【0023】

【数1】

$$d_i = \sum_{x=0}^{255} |f_i(x) - g_i(x)| \dots (1)$$

【0024】この(1)式によって求められた距離 $d_i$ は、1秒間に各ヒストグラム値の変化がどの程度あったかを表しており、各映像ブロック毎に求められるもので、この距離 $d_i$ を映像座標中にプロットすると図5のようになる。

【0025】判定器18は、距離算出器17で算出された距離 $d_i$ と予めROM等に設定されたしきい値 $c$ とを比較し、距離 $d_i$ がしきい値 $c$ より大きい場合には、その距離 $d_i$ に係る映像ブロックに輝度変化があったものと判断し、1フレーム中において輝度変化のあったブロックの合計が事前に決められた値 $C_{all}$ より大きいときには、侵入者があったと判断して、警備センター等の所定の部局に警報を報知する。

【0026】尚、これらの各制御機能は、具体的には、ROMおよびRAM等が接続された所定のCPUを使用し、ROM等に予め格納された所定のソフトウェアプログラムに従って動作する機能である。

【0027】このように、撮像カメラで撮像した監視映像に基づいて、輝度が大幅に変化したような異常事態の発生時にのみ警備センター側に警報を送信できるので、監視者は、配信してきた映像を肉眼にて常時見続けなくてよくなり、監視者の精神的及び肉体的な労力負担を大幅に軽減できる。

【0028】そして、上記のように、各フレームの輝度の変化を判定する際に、まず所定の映像ブロック毎に分割し、その映像ブロック毎にヒストグラム値を求めてから、そのヒストグラム値の差分を求めるようにしているので、例えば各画素毎に輝度の差分を求めたり、映像圧縮の分野で使用される「動き検出」等の差分データを使用して映像変化を判断する場合に比べて、CPUの負荷を大幅に軽減することが可能となり、一般的に普及しているパーソナルコンピュータ等を使用しても十分に上記機能を発揮させることができることから、装置コストを低減でき、安価な監視装置を提供できる。

【0029】尚、この実施の形態では、ヒストグラム値を各輝度階調ごとに生成するようになっていたが、例えば2階調ごと、4階調毎、または8階調毎に生成するようにもよい。

【0030】(第2の実施の形態) 蛍光灯のフリッカや天候の変化による全体的な明るさの変化があったとき

に、単にヒストグラム間の距離を計算して判定すると侵入があったかどうかに対して誤認識しやすい。かかる誤認識を低減するため、第2の実施の形態に係る監視装置では、得られたヒストグラムの正規化を行い、これにより誤判定を防止するようにしたものである。

【0031】この実施の形態に係る監視装置を図6に示す。尚、図6では、図1に示した第1の実施の形態と同様の機能を有する要素については同一符号を付している。

【0032】この監視装置は、図1に示した第1の実施の形態に係る監視装置の特徴量抽出器13に対して、さらにヒストグラム正規化器21を内蔵したものである。

【0033】ヒストグラム正規化器21は、ヒストグラムメモリ15において、1フレーム分のヒストグラム値の生成が完了した時点で、かかるヒストグラム値を受信し、次に説明する第一正規化処理及び第二正規化処理を実行し、これらの正規化処理後のデータをヒストグラムメモリ15に上書きする。

【0034】第一正規化処理は、昼夜の光量差や蛍光灯のフリッカ等によってフレーム全体の明るさが変化する場合に、かかる変化を補正して同等のヒストグラム値のレンジを得るためのものであって、次のように行われる。まず、次の(2)式に基づいて、各画素の階調値 $x$  (ただし、 $x = 0, 1, \dots, 255$ )に対するヒストグラム値 $f_i(x)$  (ただし、 $i = 1, 2, \dots$ )の積分値 $A$ を求め、この積分値 $A$ をもって1フレーム全体の明るさ度合いの値とする。

【0035】

【数2】

$$A = \sum_{i=1}^{255} \sum_{x=0}^{255} x \cdot f_i(x) \quad \dots \dots \dots (2)$$

【0036】そして、次の(3)式に基づいて、各ヒストグラム値 $f_i(x)$ を上記積分値(明るさ度合いの値) $A$ で除算し、新たなヒストグラムを計算する。

【0037】

【数3】

$$F_i(x) = f_i(x) / A \quad \dots \dots \dots (3)$$

【0038】また特に夜間の監視においては、昼間に比べて画像の鮮明度が大幅に低下する。このような場合には、図7の如く、各ヒストグラム値(頻度) $f_i(x)$ が輝度値 $x$ の小さい部分(暗い部分) $\times 10w$ に局在することになる。また、テレビカメラ11の撮像素子としてCCDカメラを使用する場合には、輝度値 $x$ の大小に拘わらずノイズが増加する。したがって、このまま距離 $d_i$ (上記(1)式及び図5参照)を計算すると、特にヒストグラム値 $f_i(x)$ として小さな値が出現する高輝度値部分 $\times h \times g \times h$ において誤差が大きくなり、誤判定の原因となる。そこで、第二正規化処理において、図8

の如く、ヒストグラムの有意な値を示す領域をフルスケールに伸長する。具体的には、図9の如く、元のヒストグラム分布のうち、低輝度領域及び高輝度領域について全体のそれぞれ1%の頻度を示すデータを割り出し、最小データから順に見て全体の1%のヒストグラム値(頻度)を示す輝度値を有意な輝度データとしての最小値 $x_{min}$ とするとともに、最大データから順に見て全体の1%のヒストグラム値(頻度)を示す輝度値を有意な輝度データとしての最大値 $x_{max}$ とし、所定のマッピング関数を用いて有意な値を示す領域をフルスケールに伸長する。この際のマッピング関数は、最小値 $x_{min}$ を輝度値 $x$ としての「0」値(最小限度値)に、最大値 $x_{max}$ を輝度値 $x$ としての「255」値(最大限度値)に線形的にスケール変換するように予めプログラミングされたものである。ただし、使用するCPUの負荷などに余裕のある場合には、非線形なスケール変換を行うことも可能である。このようなマッピング関数を使って、ある領域(例えば輝度値 $x$ の小さい部分(暗い部分) $\times 10w$ )に局在したヒストグラム分布を「0」から「255」のフルスケールに伸長することができ、有意なヒストグラム値の少ない領域についての誤判定を軽減することができる。

【0039】【第3の実施の形態】監視装置において進入物を検知する際、その進入物の大きさ、あるいはカメラからの進入物までの距離によって、映像フレーム中に現れる進入物の大きさが大幅に変化する。

【0040】このような場合に、既に上記した実施の形態のように、映像ブロックのサイズが縦横それぞれ16pixelsずつの長さ程度に固定されると、ひとつの映像ブロックは非常に小さな局所領域に対応するのみで、大きな進入物が多少動いた程度ではこのような局所領域のヒストグラムの変化には適切に現われてこない場合がある。

【0041】例えば、図10のように、1フレームを縦方向に10区切り、横方向に12区切りして $10 \times 12 = 120$ 個の映像ブロックをもって進入物25の動きを判定する場合、進入物25の輪郭が移動して輝度変化した映像ブロック(図10中の白丸部分)については、そのときの輝度変化をもって映像ブロックの変化を判定できるものの、例えば侵入者がモノトーンの服を着衣している場合など、進入物25の中の腹部(図10中のx印部分)の色の変化がない場合には、その部分が移動したとしても輝度の変化があまり見られないため、かかる部分に相当した映像ブロックの変化を小さなブロックで判定することはできない。例えば、図10の場合、120個の映像ブロック中、22個の映像ブロック(白丸部分)しか輝度の変化を判定できなくなる。そして、このような場合は、むしろ、図11のようにひとまわり大きな映像ブロックで輝度変化の判定を行った方が、全体として進入物25の動きの変化を検出しやすい場合が多

い。具体的には、図11の例では、 $5 \times 6 = 30$ 個の映像ブロック中8個の映像ブロックが変化したことになり、この8/30が、図10の例における22/120より大きな値となる。

【0042】このことを考慮し、第3の実施の形態に係る監視装置では、図12の如く、小ブロック（ヒストグラム値  $F_1^1(x) \sim F_4^1(x)$  を生成するブロック）、中ブロック（ $F_1^2(x) \sim F_4^2(x)$  を生成するブロック）及び大ブロック（ $F_1^3(x)$  を生成するブロック）というように映像ブロックを階層的にまとめ、各階層の映像ブロックのそれぞれについて上記ヒストグラム間の距離  $d_i$  を算出し、その結果最も大きな変化が見られた階層の映像ブロックの距離  $d_i$  を採用することで、適切な階層の大きさのブロックサイズにおいて全体的な動き

$$F_1^2(x) = F_1^1(x) + F_2^1(x) + F_3^1(x) + F_4^1(x) \dots \dots \dots (4)$$

ただし、 $x = 0, 1, 2, \dots, 255$

【0045】

$$F_1^3(x) = F_1^2(x) + F_2^2(x) + F_3^2(x) + F_4^2(x) \dots \dots \dots (5)$$

ただし、 $x = 0, 1, 2, \dots, 255$

【0046】かかる映像ブロックのヒストグラム値の統合は、図13の如く、ヒストグラムメモリ15と距離算出器17との間に介装されたヒストグラム統合器26において行われる。尚、図13では、図6に示した第2の実施の形態と同様の機能を有する要素については同一符号を付している。

【0047】また、映像変化判定部16の距離算出器17は、第1の実施の形態及び第2の実施の形態と同様の機能を有し、各ブロックにおける距離  $d_i$  を上記(1)式により求める。

【0048】そして、映像変化判定部16の判定器18においては、最も大きな変化が見られた階層の映像ブロックの距離  $d_i$  を選択して採用し、これに基づいて侵入物25の有無を判定する。この時の映像ブロックの選択方法について説明する。

【0049】図14は第1層目（最下層、即ち小ブロック）での判定動作を示す図であり、黒丸はヒストグラム間距離の判断において輝度の変化があったと判定された映像ブロックを示している。また、図15はその一つ上の第2層目（中ブロック）での判定動作を示す図である。まず、これらの各階層でクラス（クラス1～3）を求める。

【0050】クラスの作り方は、図14及び図15での各黒丸に対して、図16の如く、縦方向、横方向または斜め方向（8近傍）のいずれかに黒丸があれば、これらの黒丸同士が互いに一つのクラスと判定する。

【0051】そして、これらの各クラス1～3において

があるかどうかを適切に判断することができる。

【0043】具体的には、次の(4)式のように、1層目の4つの小ブロックのヒストグラム値を統合して、新たな2層目の各中ブロックのヒストグラム値とし、また、(5)式のように、2層目の4つの中ブロックのヒストグラム値を統合して、新たな3層目の大ブロックのヒストグラム値とする。計算方法は、(4)式及び(5)式のように、単純に4つのヒストグラム値を加える。尚、図12、(4)式及び(5)式において、 $F_1^1(x) \sim F_4^1(x)$ 、 $F_1^2(x) \sim F_4^2(x)$ 、 $F_1^3(x)$ 中の右上の添え字は階層番号を表し、右下の添え字は映像ブロックの番号を表している。

【0044】

【数4】

【数5】

$$F_1^3(x) = F_1^2(x) + F_2^2(x) + F_3^2(x) + F_4^2(x) \dots \dots \dots (5)$$

ただし、 $x = 0, 1, 2, \dots, 255$

て、クラス内分散とクラス外分散を計算する。

【0052】(6)式はクラス内分散  $\sigma_w^2$  を求める式であり、(6)式中の  $x_i$  はクラス  $i$  の距離データの集合、 $n_i$  は  $x_i$  に含まれるデータ数、 $m_i$  はクラス  $i$  の距離データの平均値、 $n$  は全データ数、 $m$  は全データの平均値をそれぞれ示している。この(6)式により求まるクラス内分散  $\sigma_w^2$  は、各クラスの中で距離のばらつきがどの程度かを表すことになる。

【0053】

【数6】

$$\sigma_w^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^c \sum_{x_i} (x_i - m_i)^2 \dots \dots \dots (6)$$

【0054】また、(7)式はクラス外分散  $\sigma_B^2$  を求める式であり、(7)式中の各変数は(6)式と同様である。この(6)式により求まるクラス外分散  $\sigma_B^2$  は、各クラスでの距離の平均値がクラスによってどのようにばらついているかを表している。

【0055】

【数7】

$$\sigma_B^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^c n_i (m_i - m)^2 \dots \dots \dots (7)$$

【0056】図14及び図15において、3つの侵入物があると仮定すると、各々のクラス1～3の黒丸は同じような動きを示し、また各クラス1～3内での距離のばらつきは小さいと考えられる。3つのクラス1～3の動

きは別々のクラス間の距離のばらつき程度が大きいと考えられる。

【0057】そこで、次の(8)式に従って、クラス内分散 $\sigma_w^2$ に対するクラス外分散 $\sigma_B^2$ の比Jを求め、かかる比Jが大きいほど正確な特徴量を示すと判断できる。

【0058】

【数8】

$$J = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_w^2} \quad \cdots \cdots (8)$$

【0059】例えば、(8)式では、小さな映像ブロック(図14)で比Jを求めると、1つの物体が複数のクラスに分割されてしまいその結果小さい値となる。一方、大きい映像ブロック(図15)で比Jを求めると、適切な大きさの映像ブロックによりクラスが表現され、その結果大きな値となる。したがって、このような場合は、比Jの大きな方として、図15のような中ブロックを採用して判定を行うべきと判断できる。

【0060】このようなブロックのサイズを選択して採用した後は、上記各実施の形態と同様にして進入物25の判定を行えばよい。

【0061】このように、階層的に映像ブロックを統合すると、進入物25を検知するのに適切なブロックサイズを選択することで、感度のよい判定を行うことができる。

【0062】【第4の実施の形態】鉢植えの植物等があるフロアの監視においては、進入物25に対しては警備センターに警報を報知する必要があるものの、植物の葉が風などで揺れた場合の動きについては反応せずに報知したくないという事情がある。また、カーテンなどが風のために揺れたような場合も同様に、警備センターに報知することは望ましくない。

【0063】そこで、第4の実施の形態に係る監視装置は、第3の実施の形態のようにして図14～図16に示したクラスを検出した後、その各クラスの重心を求め、図17のようにフレーム間隔おきに重心の動きを刻々と記憶し、その重心がフレーム間隔に比べて十分長い所定の区切り時間(例えば10秒間)にどの程度移動したかを検出し、その移動量が一定のしきい値より大きければ、進入物25である蓋然性が高いものとして警備センターに報知するようになっている。かかる処理は、図18の如く、距離算出器17と判定器18との間に介装された重心座標メモリ29を使用して実行される。尚、図18では、図1に示した第1の実施の形態と同様の機能を有する要素については同一符号を付している。

【0064】重心座標メモリ29では、0.5秒おきに各クラスの重心座標を記憶しておく。図17は0.5秒おきの重心座標の変化を示している。進入物25の場合には、目的地に向かって進行するため、一定の区切り時間にある一定以上の移動量がみられる。一方、植物の葉

等28の揺れ等の重心座標の動きは、一定の基準ポイントを中心に行き復動作または回転動作をするだけで、基準ポイントから大きく移動することはない。この点で、進入物25と植物の葉等28とはその動きに大きな違いがある。

【0065】判定器18は、この重心の動きに基づいて、進入物25か植物の葉等28の揺れかを判定する。即ち、例えば10秒間に重心座標が大きく変化したときには、フロア内に何らかの進入物25が進入した可能性が強いと判断し、警備センターに報知する一方、例えば10秒間における物体の移動量が一定のしきい値以内である場合には、植物の葉等28の揺れ等である可能性が強いと判断し、警備センターへの報知を行わないようにする。

【0066】これにより、警備センターへの誤報を防止できるという利点がある。

【0067】【第5の実施の形態】夜間の部屋の監視では、明るさが不十分で撮像素子のノイズによって進入物を正確に検知できなくなる。

【0068】そこで、第5の実施の形態に係る監視装置では、図19の如く、累積機能付きヒストグラムメモリ31により10フレーム分のヒストグラム値の移動合計または移動平均を記憶し、この移動合計または移動平均に基づいて距離算出器17での距離 $d_i$ の算出及び判定器18での判定を行う。このように累積加算することによって、ノイズが多い画像の場合にも、係るノイズの影響を緩和でき、正確なヒストグラムを生成することができる。

【0069】【第6の実施の形態】ここで、再び図10のように、第1階層で横円の物体が左から右に動いた場合を考える。丸印のブロックはヒストグラム間の距離 $d_i$ に基づいて何らかの動きがあったものと判定される。物体において全体的な明るさがあまり変化がないような場合、例えば侵入者がモノトーンな服を着ているような場合には、上述のように、×印の部分が正しく判定できない場合がある。

【0070】どの階層が適切かを判定するには、第3の実施の形態((6)式～(8)式)で述べたように、クラス内分散 $\sigma_w^2$ とクラス外分散 $\sigma_B^2$ をとり、その比Jを計算する方法が考えられるが、もっと簡単な方法として、第6の実施の形態に係る監視装置では、上位階層の判定結果を基に下位階層の判定時に使用するしきい値を制御するようしている。

【0071】この実施の形態に係る監視装置を図20に示す。この監視装置は、図13に示した第3の実施の形態に係る監視装置に比べて、その判定器(18)に代えて、上位階層で動きがあると判定された場合に、下位階層での判断におけるしきい値を変化させて判定する機能を持ったしきい値制御機能付き判定器32を備えている。

【0072】このしきい値制御機能付き判定器32では、図21の如く、ステップS1において、例えば第2階層の1ブロック目のヒストグラム間の距離 $d_{12}$ が所定のしきい値 $c_2$ より大きいと判定された場合に、そのブロックについて、ステップS2においてこれより下位の第1階層のしきい値 $c_1$ のみを、事前に与えられている値 $c_1$ に対して80%に減少させ、減少されたしきい値に対して、ステップS3においてデータ比較を行い、この第1階層の変化があったブロック数の合計が、所定の数より大きい場合には、進入物があるものとして総合判定する。

【0073】このようにしきい値を制御することによって、高感度な距離判定を行うように変化させて検出精度を向上させ得、結果として第1階層の各ブロックに正しい判定結果が表れることとなる。

【0074】(第7の実施の形態)図22はこの発明の第7の実施の形態に係る監視装置が適用された監視システムのブロック図である。尚、図22中の符号35は進入物検出装置を示しており、この進入物検出装置35は、上記各実施の形態における特徴量抽出器13及び映像変化判定部16を併せて総称したものである。

【0075】そして、この監視システムは、テレビカメラ11で撮像された監視映像が動画圧縮器36でMPEG等の所定の圧縮形式に圧縮された後、かかる圧縮映像が圧縮データメモリ37に格納されるとともに、公衆電話網等の広域ネットワークを通じて警備センター38に送信され、この警備センター38内のデータベース39に逐一格納されるようになっている。また、圧縮データメモリ37に格納された圧縮映像は、復号器40によって復号され、進入物検出装置35において、上記各実施の形態で説明したように各ブロック毎にヒストグラム値が求められ、これに基づいて距離 $d_{12}$ が算出され、所定のしきい値と比較することにより進入物の有無の判定が行われる。

【0076】また、圧縮データメモリ37は、過去1分間の圧縮データを記憶するようになっており、進入物検出装置35から警備センター38に警報があったときには、警備センター38側から過去の圧縮データメモリ37内のデータ画像を確認することができるようになっている。

【0077】また、進入物検出装置35において、誤報によって警備センター38に警報が発せられることがある。このような場合には、警備センター38側から所定のパラメータ調整制御器41に対して広域ネットワークを通じてパラメータ制御信号を送出し、または操作者が直接にパラメータ調整制御器41の所定の入力パネルを操作することで、このパラメータ調整制御器41によって、進入物検出装置35の映像変化判定部16(上述の各実施の形態参照)での判定パラメータとしてのしきい値を変更して検出精度を上げることができるようになっ

ている。そして、かかるしきい値の変更後、進入物検出装置35では、圧縮データメモリ37内の圧縮映像を使って、どのように進入物検出装置35が反応するかを確認することができるようになっている。

【0078】また、圧縮データメモリ37内の圧縮映像は、当該圧縮データメモリ37側での送信操作または警備センター38からの受信命令等を契機に、いつでも警備センター38側に転送できるようになっている。

【0079】さらに、過去に進入物検出装置35から警備センター38側に転送されてデータベース39内に蓄積された圧縮映像は、警備センター38側からパラメータ調整制御器41を通じて圧縮データメモリ37に転送できるようになっており、かかる過去の圧縮映像を使って、上述の変更されたパラメータを進入物検出装置35側で確認することができるようになっている。かかる処理は、パラメータ調整制御器41側での所定の操作パネルでの操作による指示、または警備センター38からの送信命令等を契機にして行われる。

【0080】これにより、過去の多数の圧縮映像を活用して、パラメータ調整制御器41によりしきい値の変更調整を試行錯誤しながら適切に実行することができるので、現場の実情に即したしきい値を設定でき、進入物検出装置35における判定精度を実情に応じて向上させることが可能となる。

【0081】尚、この第7の実施の形態においては、圧縮データメモリ37と復号器40を使用して隨時進入物検出装置35に映像を与えることができるため、上記した各実施の形態中のヒストグラムメモリ15を削除しても差し支えない。

【0082】また、上記各実施の形態において、各色成分(R(赤色)・G(緑色)・B(青色)の3成分)の輝度の平均値(成分平均輝度値)を算出し、その平均値に基づいてヒストグラム値を求めていたが、色度調整を行ったような場合を考慮し、各色成分の重み付け平均を算出してヒストグラム値を求めてても良い。あるいは、例えばテレビカメラ11として赤外線に完納するものを使用する場合、かかる赤外線のみの輝度に基づいてヒストグラム値を求めてても良い。

【0083】さらに、第3の実施の形態乃至第7の実施の形態においては、上記したヒストグラム値の分布に基づいて差分を求めるに代えて、例えばMPEG等で一般的な「動き検出」の方法で各映像ブロックの映像の変化を認識するようにしても良い。

【0084】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によると、撮像カメラで撮像された映像フレームを所定の複数の映像ブロックに分割し、各映像ブロック毎の映像についての所定の特徴を特徴量抽出器で定量的に抽出し、抽出された所定の特徴を、異なる映像フレーム間で互いに対応する映像ブロック同士で比較し、その比較結果に基づいて映像

の変化を判定するようにし、特に、特微量抽出器が、映像ブロック毎に、当該各映像ブロック内の画素の各輝度階調値に対する出現頻度を意味するヒストグラム値を生成し、当該ヒストグラム値をもって各映像ブロックの所定の特徴とするようにしているので、映像フレーム内で輝度が大幅に変化したような異常事態の発生時にのみ警備センター側に警報を送信できるので、監視者は、配信されてきた映像を肉眼にて常時見続けなくてもよくなり、監視者の精神的及び肉体的な労力負担を大幅に軽減できる。

【0085】そして、各映像フレームの輝度の変化を判定する際に、まず所定の映像ブロック毎に分割し、当該映像ブロック毎に画像の変化を見ているので、進入物の動きを映像ブロック単位で検出することで検出精度を向上させることができる。そして、その映像ブロック毎にヒストグラム値を求めてから、そのヒストグラム値の差分を求めるようにしているので、例えば各画素毎に輝度の差分を求めたり、映像圧縮の分野で使用される「動き検出」等の差分データを使用して映像変化を判断する場合に比べて、CPUの負荷を大幅に軽減することが可能となり、一般的に普及しているパーソナルコンピュータ等を使用しても十分に上記機能を発揮させることができることから、装置コストを低減でき、安価な監視装置を提供できる。さらに、上記のように映像ブロック単位での処理もヒストグラムを使用することで容易になるという利点がある。

【0086】請求項2に記載の発明によると、ヒストグラム正規化器によって、特微量抽出器で所定の特徴が抽出される映像ブロックが含まれる1つの映像フレームの全体の明るさを定量的に求め、特微量抽出器で生成されたヒストグラム値を映像フレームの全体の明るさで除算してヒストグラム値の分布の正規化を行い、映像全体の明るさの変化に影響を受けないヒストグラム値に補正するようにしているので、昼夜の輝度差や蛍光灯等のフリッカ等、映像フレーム全体の輝度変化が起こったときにこの変化の影響をなくすことができ、進入物の判定精度を向上できる。

【0087】請求項3及び請求項4に記載の発明によると、ヒストグラムの分布をフルスケールに伸長して分布の正規化を行い、ヒストグラム値の局在を緩和補正するようにしているので、暗所等での撮像等、局所的なヒストグラム値の偏りを緩和でき、ヒストグラム値の少ない部分でのノイズによる影響を緩和でき、検知精度を向上できる。

【0088】請求項5に記載の発明によると、小ブロックと上位ブロックのそれぞれについて、当該それぞれのブロックについての映像フレーム間の比較を行い、いずれか信頼性の高い方の比較を採用するようにしているので、信頼性の高いデータを基に精度良い判定を行うことができる。

【0089】請求項6に記載の発明によると、映像フレームの間隔に比べて十分長い時間での移動量としては、植物の葉やカーテン等の風等による揺れ等の動きによる移動量が、進入物の移動に比べて小さいと予想されることから、各クラスの重心の移動量が一定のしきい値より大きい場合のみを判定して所定の通報先に警報を報知するようにすることで、誤警報を防止できる。

【0090】請求項7に記載の発明によると、特微量抽出器が、所定の特徴の値を、複数の映像フレームに亘る移動合計または移動平均の値として抽出するようにしているので、所定の特徴の値に対するノイズ等の影響を緩和でき、精度のよう判定を行うことが可能となる。

【0091】請求項8に記載の発明によると、上位ブロックで映像の変化があったと判定できたときに、小ブロックでの映像変化のしきい値を減少させるようにしているので、小ブロックでの映像変化の判定感度を高めることで、判定精度を高めることができる。

【0092】請求項9に記載の発明によると、比較判定において使用されるパラメータをパラメータ調整制御器で変更できるようにしているので、誤判定・誤警報があったような場合にパラメータを試行錯誤で変更することで、現場に応じた適正なしきい値に修正でき、実情に応じて判定精度を向上できる。また、動画圧縮器で圧縮された複数の映像フレーム分の圧縮データを圧縮データメモリに格納し、この圧縮データを復号器で復号して、隨時、進入物検出装置に映像を与えるようにしているので、進入物検出装置内においてヒストグラムメモリ等のバッファメモリを設けなくてもよくなり、進入物検出装置の構成の簡素化を図ることができる。

【0093】請求項10に記載の発明によると、パラメータ調整制御器においてパラメータを新たなパラメータとして変更した後、データベース内に蓄積された過去の圧縮データを復号器に送信するようにし、進入物検出装置において、過去の圧縮データに基づいて比較判定して、新たなパラメータの検証を行うようにしているので、過去の多数の実際の圧縮データを基に、現場に応じた適正なパラメータに修正でき、実情に応じて判定精度を向上できるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係る監視装置を示すブロック図である。

【図2】映像フレームを所定のサイズの映像ブロックに分割する様子を示す図である。

【図3】各映像ブロックにおけるヒストグラム値の分布を示す図である。

【図4】異なる映像フレーム間で各映像ブロックのヒストグラム値を比較している様子を示す図である。

【図5】各映像ブロックにおける距離のデータを示す図である。

【図6】この発明の第2の実施の形態に係る監視装置を

示すブロック図である。

【図7】輝度の暗い部分にヒストグラム値が局在している状態を示す図である。

【図8】輝度座標に対してフルスケールに伸長して正規化した状態を示す図である。

【図9】輝度座標に対してフルスケールに伸長して正規化する動作の原理を示す図である。

【図10】小ブロックに対して比較的大きな対象物が動いている状態を示す図である。

【図11】図10に示した対象物に対して中ブロックによる判定を採用して適切な判定を行っている様子を示す図である。

【図12】小ブロック、中ブロック及び大ブロックの統合関係を示す図である。

【図13】この発明の第3の実施の形態に係る監視装置を示すブロック図である。

【図14】小ブロック単位でクラス分けを行っている様子を示す図である。

【図15】中ブロック単位でクラス分けを行っている様子を示す図である。

【図16】クラス分けの方法を示す図である。

【図17】重心点が一定時間内に移動している様子を示す図である。

【図18】この発明の第4の実施の形態に係る監視装置を示すブロック図である。

【図19】この発明の第5の実施の形態に係る監視装置を示すブロック図である。

【図20】この発明の第6の実施の形態に係る監視装置を示すブロック図である。

【図21】この発明の第6の実施の形態におけるしきい値の減少動作を示す図である。

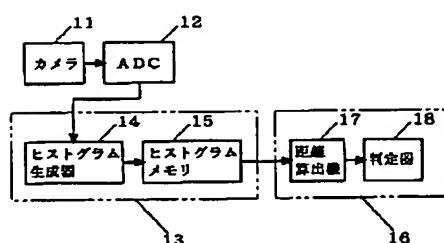
【図22】この発明の第7の実施の形態に係る監視装置を示すブロック図である。

【図23】従来例1に係る監視システムを示す映像ブロック図である。

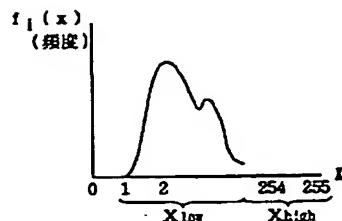
【符号の説明】

1 1	テレビカメラ
1 2	デジタル変換器
1 3	特微量抽出器
1 4	ヒストグラム生成機
1 5	ヒストグラムメモリ
1 6	映像変化判定部
1 7	距離算出器
1 8	判定器
2 1	ヒストグラム正規化器
2 5	進入物
2 6	ヒストグラム統合器
2 9	重心座標メモリ
3 1	ヒストグラムメモリ
3 2	判定器
3 5	進入物検出装置
3 6	動画圧縮器
3 7	圧縮データメモリ
3 8	警備センター
3 9	データベース
4 0	復号器
4 1	パラメータ調整制御器

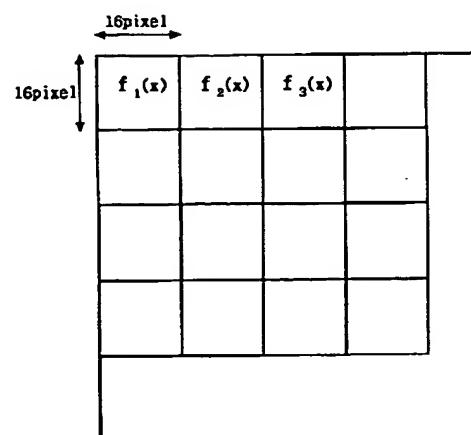
【図1】



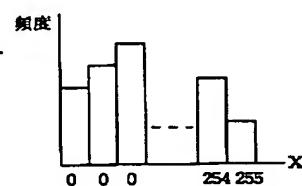
【図7】



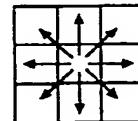
【図2】



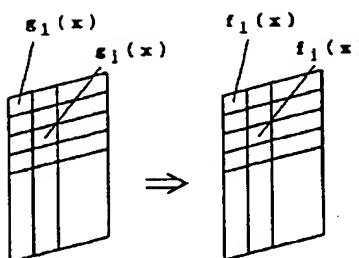
【図3】



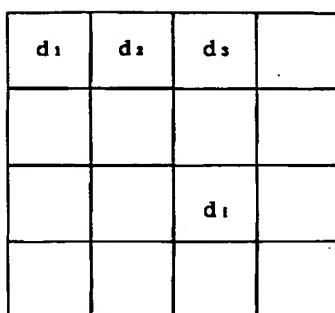
【図16】



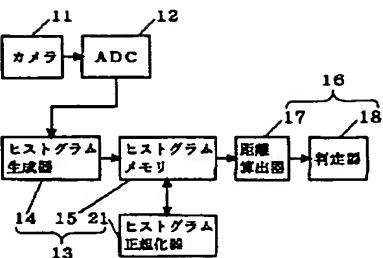
【図4】



【図5】



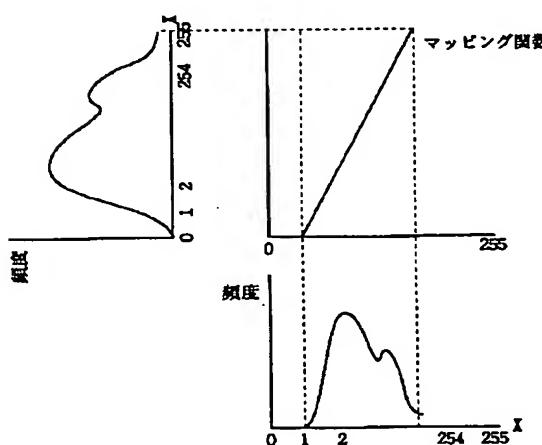
【図6】



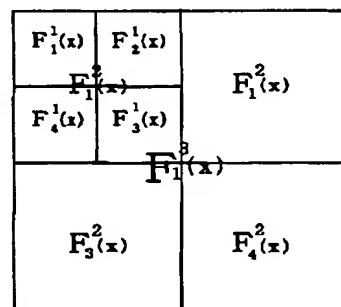
【図8】



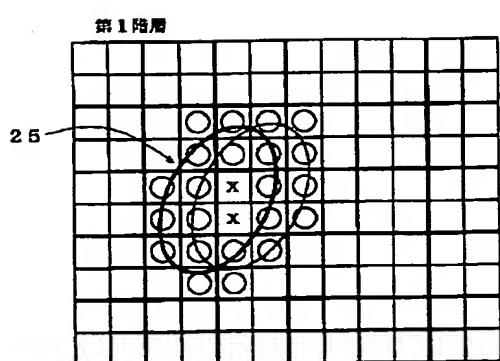
【図9】



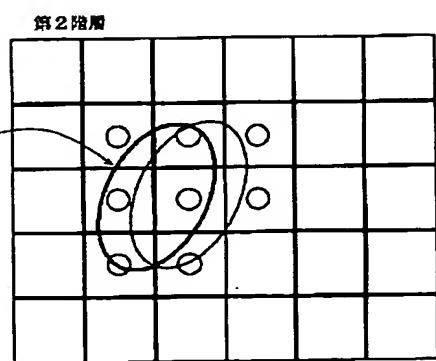
【図12】



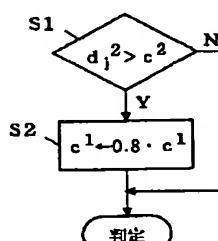
【図10】



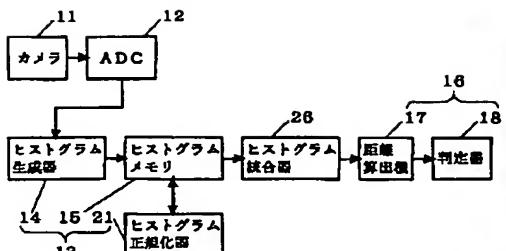
【図11】



【図21】

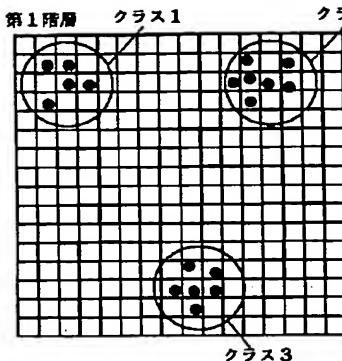


【图13】

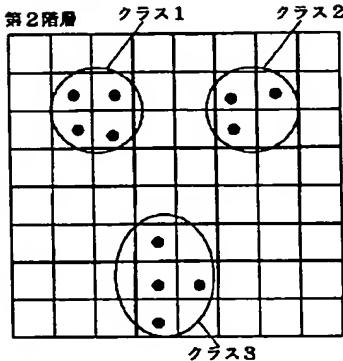


〔図17〕

【図14】



### 【图 15】



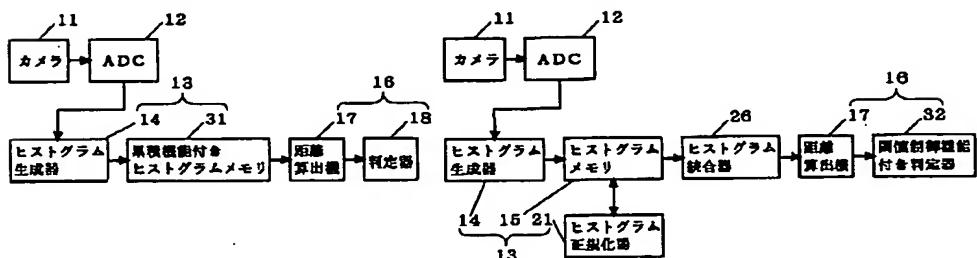
The diagram illustrates two paths from a starting point to a goal. The top path, labeled '25', consists of a straight line down to a horizontal segment, which then curves up and to the right. The bottom path, labeled '28', consists of a straight line down to a horizontal segment, which then turns right and then up, forming a more complex shape.

【図18】

【图23】

[図19]

〔图20〕



【图22】

